

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- ✓• BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-023390

(43)Date of publication of application : 23.01.2002

(51)Int.Cl.

G03F 7/40  
H01L 21/027  
H01L 21/3065

(21)Application number : 2001-074870

(71)Applicant : HYNIX SEMICONDUCTOR INC

(22)Date of filing : 15.03.2001

(72)Inventor : KIM GI-HYEON  
PARK SANG-SOO

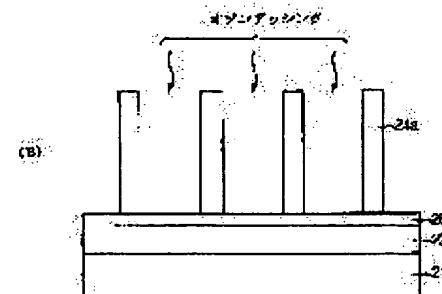
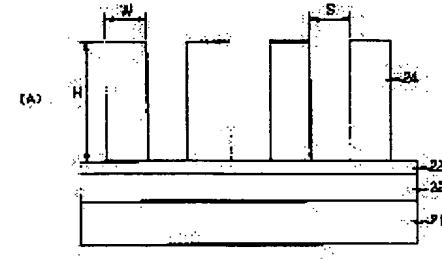
(30)Priority

Priority number : 2000 200035969 Priority date : 28.06.2000 Priority country : KR

**(54) METHOD FOR FORMING PHOTORESISTIVE FILM PATTERN OF SEMICONDUCTOR DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for forming a photosensitive film pattern of a semiconductor device by which the deformation and dimensional change of a fine photosensitive film pattern can be prevented.

**SOLUTION:** A photosensitive film pattern 24 is formed on a semiconductor substrate 21 on which a prescribed electrically conductive layer 22 has been formed and the line width of the pattern 24 is reduced using oxygen radicals generated by the thermal decomposition reaction of gaseous ozone.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

JP 3105

## (19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-22390  
(P2002-22390A)

(43) 公開日 平成14年1月23日(2002.1.23)

(51) Int.Cl.  
G 03 F 7/40  
H 01 L 21/027  
21/3065

(54) 〔発明の名稱〕 半導体素子の感光膜パターンの形成方法

F 1  
G 03 F 7/40  
H 01 L 21/30  
H 21/302

〔参考〕 テ-2-1-1 (参考)

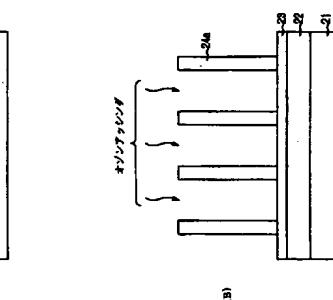
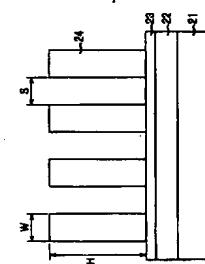
(21) 出願番号 特願2001-74870(P2001-74870)  
(22) 出願日 平成13年3月15日(2001.3.15)  
(31) 優先権主要番号 3 5 9 6 9 / 2 0 0 0  
(32) 優先日 平成12年6月28日(2000.6.28)  
(33) 優先権主張国 国 (KR)

金 肇  
-1  
(72) 発明者 金 肇  
大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙美里山36  
-1  
(72) 発明者 朴 相 泰  
大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙美里山36  
-1

(74) 代理人 100078830  
尹 僑 島 富二雄 (外1名)

最終頁に続く

(54) 〔発明の名稱〕 半導体素子の感光膜パターンの形成方法  
(57) 〔要約〕 細かい感光膜パターンの崩れや大きさの変動を防止し得る半導体素子の感光膜パターンの形成方法を提供する。  
〔解決手段〕 断定の半導体基板2 1 上に感光膜パターン2 4 を形成し、オゾンガスの熱分解反応により発生される酸素ラジカル成分を用いて上記感光膜パターン2 4 の線幅を微細化させる。



の275nm波長の光源を用いる場合には、0.18μmの線幅を形成し得る。

【請求項1】 半導体基板上に形成された感光膜パターンを特徴とする半導体素子の感光膜パターンの形成方法。  
【請求項2】 上記請求項1に記載の半導体素子の感光膜パターンを介して供給されるオゾンを熱分解して生成することを特徴とする請求項1に記載の半導体素子の感光膜パターンの形成方法。  
【請求項3】 上記請求項2に記載のラジカル成分は、オゾンアシヤー装置を介して供給されるオゾン又は2に記載の半導体素子の感光膜パターンの形成方法。  
【請求項4】 上記感光膜パターンは、上記半導体基板を保持するヒーターブロッパーにより加熱することを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の半導体素子の感光膜パターンの形成方法。  
【請求項5】 上記アシング工程は、大気圧下で行うことと特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の半導体素子の感光膜パターンの形成方法。  
【請求項6】 上記オゾンアシヤー装置から供給するオゾンガスは、酸素比5～7v/o 1%の濃度とすることと特徴とする請求項2～5のいずれか1つに記載の半導体素子の感光膜パターンの形成方法。  
【請求項7】 上記感光膜パターンと酸素ラジカル成分との反応は、約130～200°Cで行うことを特徴とする請求項1～6のいずれか1つに記載の半導体素子の感光膜パターンの形成方法。

【請求項8】 上記感光膜には、ポジティブ型感光膜及びネガティブ型感光膜のいずれか1つに記載の半導体素子の感光膜パターンの形成方法。

【請求項9】 上記感光装置における光源には、Krf-エキシマーレーザー、Arf-エキシマーレーザー、g線及びx線のいずれか1つを用いることを特徴とする請求項1～8のいずれか1つに記載の半導体素子の感光膜パターンの形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】 図4(A)に示したように、半導体基板1上に電導層12を形成した後、感光膜ヘターニングを円滑にするために、上記電導層12上に反射防止膜13を形成する。次いで、上記反射防止膜13上に感光膜を塗布して露光を行う。ここで、露光装置では、Krf-エキシマーレーザーを用いたステッパー方式により露光を実施する。上記ステッパー方式を用いて形成した感光膜パターン14は、一定の間隔Sを置いて、一定の高さHと一定の幅Wに形成される。ここで、上記感光膜パターン14の幅Wは、1.70nmまで形成可能である。この後、上記露光工程が完了した感光膜パターン14を現像して微細化する。

【0002】 〔従来の技術〕 最近、半導体素子の集積度が増加するにつれて、半導体素子の最小線幅が急速に小さくなってしまっており、このような最小線幅は露光装置の能力に依存する。  
【0003】 現在の露光装置のパターン形成能力は、1線の365nm波長の光源を用いる場合には、0.28μmの線幅を形成し得、DUV (Deep Ultra Violet)

(2)

特開平14-023390

**[0011]** 【発明が解決しようとする課題】 上述したような従来の半導体素子の感光膜バーンの形成方法において、感光膜バーン1・4の幅Wに対する高さHの比率H/Wの値が4にならない場合には、図4(B)に示したように、微細化された感光膜バーン1・4aは崩れることとなる。

**[0012]** また、図5に示したように、現像工程における湿式処理後、感光膜バーン1・4が崩れることがあります。後続するラズママッシャー装置によるエッチング処理時には、微細化された感光膜バーン1・4の深さが減り、大きさの変動が発生する。

**[0013]** 本発明は、上記従来の技術の問題点を解決するため案出されたものであって、微細な感光膜バーンの崩れや大きさの変動を防止して、通常の露光装置の限界像力以上の微細な感光膜バーンを形成し得る半導体素子の感光膜バーン形成方法を提供することを目的とする。

**[0014]** 【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明にかかる半導体素子の感光膜バーンの形成方法は、露光装置により半導体基板上に形成された感光膜バーンを酸素ラジカル成分でアンシングする工程を含むものである。そして、上記酸素ラジカル成分は、オゾンアッシャー装置を介して熱分解されるオゾンを熱分解して生成したり、紫外線照射により生成したりするものである。また、上記感光膜バーンは、上記半導体基板を保持するヒーターブロックにより加熱するものである。また、上記アンシング工程は、大気圧下で行うこととする。そして、上記オゾンアッシャー装置から供給するオゾン量は、酸素5%～7%～1%の濃度とする。

また、上記感光膜バーンと酸素ラジカル成分との反応における光露には、K+F+エキシマーライター、Ar+F+エキシマーライター、B+及びF+のいずれか1つを用いることとする。

**[0015]** 【発明の実施の形態】 以下、本発明の最も好ましい実施形態を添付図面を参照して、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者がその実施をすることができる程度に説明する。

**[0016]** **[0017]** 図1は、本発明の実施形態にかかる半導体素子の感光膜バーンの形成方法の各工程を示す断面図である。

**[0018]** 図1(A)に示したように、半導体基板2上に電導層22として、例えば、ポリシリコン又はメタルを蒸着した後、感光膜バーン24を形成する。

**[0019]** また、上記感光膜バーン24は、ポジティブ型感光膜バーン22上にオゾンを注入し、半導体基板23を形成して形成する。また、露光装置の光源として、B線(4.36 nm)、I線(3.65 nm)、ArF+エキシマーライター(1.93 nm)なども適用得る。

**[0020]** 本発明の技術的思想は、上記好ましい実施形態によって具体的に記述されたが、上記実施形態はその説明のためのものであって、その解釈のためのものでないことに留意されるべきである。また、本発明の技術分野における通常の専門家であるならば、本発明の技術的思惟の範囲内に種々の実施形態が実施可能であることを理解されねばならない。

【0021】

半導体基板21上にオゾンを注入し、半導体基板23を形成し、K+F+エキシマーライターを用いたステップハーフ方式で露光して、感光膜バーン24を形成する。上記形成的感光膜バーン24は、一定の間隔Sを置いて、一定の高さH1と一定の幅Wに形成される。この場合、上記感光膜バーン24の幅Wは、1.70 nmまで形成可能である。

**[0022]** また、図5に示したように、オゾンアッシャー装置(図示省略)から供給されるオゾン(O<sub>3</sub>)から酸素ラジカル成分(O<sup>•</sup>)を生成し、この酸素ラジカル成分を用いて、上記感光膜バーン24を大気圧下、かつ、低温で、時間に応じて、均一な感光膜バーン無しにスリム化させて、微細化された感光膜バーン24aを形成する。

**[0023]** 一方で、上記オゾンガスは、酸素比5～7%の高濃度にする。

**[0024]** また、ノズル(国示省略)を介してオゾン(O<sub>3</sub>)ガスを供給する。この場合、上記オゾンガスは、酸素比5～7%の高濃度にする。

**[0025]** 一方で、上記ヒーターブロック25により、上記上記半導体基板21を加熱すれば、上記供給されるオゾンガス(O<sub>3</sub>)は熱分解されて、酸素ラジカル成分(O<sup>•</sup>)が生成される。また、紫外線照射により、上記供給されるオゾンガス(O<sub>3</sub>)から酸素ラジカル成分(O<sup>•</sup>)が生成される。

**[0026]** このような酸素ラジカル成分が感光膜バーン24を除去し、上記酸素ラジカル成分の直進性により、感光膜バーン24の微細化が可能となる。

**[0027]** また、上記感光膜バーン24に含まれている炭素イオンや水素イオンは、酸素ラジカル成分と反応して、感光膜バーン24の表面から、CO、CO<sub>2</sub>又はH<sub>2</sub>Oの状態で放出された後、オゾンアンシヤー装置の外側に排出させることで、半導体基板21の微粒子による汚染を防止する。

【0028】

半導体基板21上に注入して感光膜バーン24を形成する。また、露光して、感光膜バーン24を形成する。この場合、上記感光膜バーン24は、オゾンアッシャー装置を用いて、半導体基板21上にオゾンを注入することで、感光膜バーン24を除去する。

**[0029]** 一方で、上記ヒーターブロック25により、感光膜バーン24の微細化が可能となる。

**[0030]** また、上記感光膜バーン24に含まれている炭素イオンや水素イオンは、酸素ラジカル成分と反応して、感光膜バーン24の表面から、CO、CO<sub>2</sub>又はH<sub>2</sub>Oの状態で放出された後、オゾンアンシヤー装置の外側に排出させることで、半導体基板21の微粒子による汚染を防止する。

**[0031]** 図3は、アンシング時間に応じた感光膜バーンの大きさの変化を示した図である。オゾンアンシヤー装置の実施する前の感光膜バーン24の線幅を1.90 nmに形成した場合には、オゾンアンシングを1.40 nmに成り、オゾンアンシングを2.20 nmに成ることを示している。

**[0032]** 一方で、感光膜バーン24の線幅を1.90 nmに形成した場合には、1.00 nmの線幅を有する感光膜バーン24を形成したときにも、感光膜バーン24の崩れや大きさの変動は全く発生しなかった。

**[0033]** なお、上記感光膜バーン24は、ポジティブ型感光膜バーン22と感光膜バーン24を微細化する方法を説明するための図である。

**[0034]** 一方で、感光膜バーン24を除去する。

**[0035]** 本発明は、既存のオゾンアッシャー装置からのオゾンを用いて酸素ラジカル成分を生成し、この酸素ラジカル成分を、感光膜バーンを微細化するのに使用することとなる。すなわち、オゾンは、一定の温度に到達すれば容易に酸素ラジカル成分に変わるため、エッチングチャンバー装置内を完全に密封した状態で、半導

体基板21上にオゾンを注入し、半導体基板23を形成し、K+F+エキシマーライターを用いたステップハーフ方式で露光して、感光膜バーン24を形成する。上記形成的感光膜バーン24は、一定の間隔Sを置いて、一定の高さH1と一定の幅Wに形成される。この場合、上記感光膜バーン24の幅Wは、1.70 nmまで形成可能となる。

**[0036]** 一方で、上記ヒーターブロック25により、感光膜バーン24を除去する。

**[0037]** 一方で、感光膜バーン24を除去する。

**[0038]** 一方で、感光膜バーン24を除去する。

**[0039]** 一方で、感光膜バーン24を除去する。

**[0040]** 一方で、感光膜バーン24を除去する。

**[0041]** 一方で、感光膜バーン24を除去する。

**[0042]** 一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0043】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0044】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0045】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0046】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0047】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0048】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0049】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0050】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0051】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0052】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0053】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0054】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0055】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0056】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0057】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0058】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0059】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0060】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0061】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0062】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0063】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0064】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0065】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0066】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0067】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0068】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0069】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0070】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0071】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0072】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0073】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0074】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0075】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0076】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0077】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0078】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0079】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0080】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0081】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0082】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0083】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0084】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0085】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0086】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0087】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0088】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0089】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0090】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0091】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0092】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0093】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0094】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0095】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0096】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0097】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0098】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0099】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0100】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0101】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0102】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0103】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0104】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0105】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0106】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0107】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0108】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0109】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0110】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0111】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0112】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0113】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0114】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0115】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0116】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0117】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0118】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0119】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0120】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0121】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0122】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0123】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0124】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0125】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0126】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0127】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

【0128】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

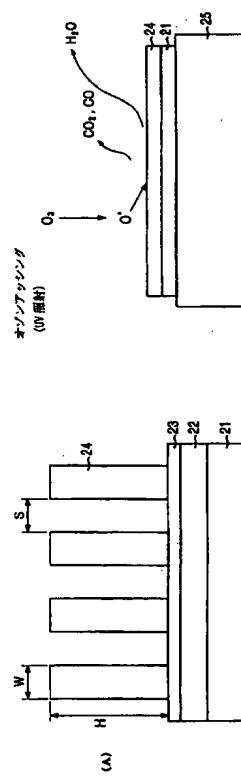
【0129】

一方で、感光膜バーン24を除去する。

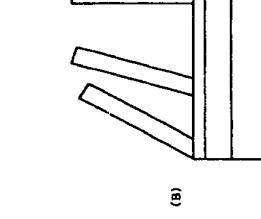
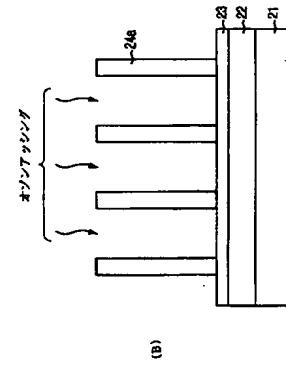
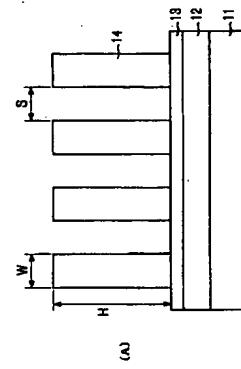
【0130】

(5)

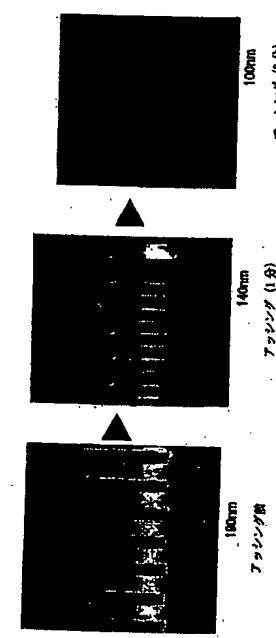
【図1】



【図2】



【図3】



## フロントページの続き

Fターミ(参考) 2H096 A00 AA25 B01 BA09 EA05

H05 JA04

5F004 B001 DA27 DB26 EA01 EA12

5F046 MA12 MA18